





OUTGOING LINE DIFFUSION CODE ALLOCATING METHOD AND BASE STATIO

Patent number: JP2001053720
Publication date: 2001-02-23
Inventor: FURUKAWA HIROSHI; HAMABE KOJIRO; ATOKAWA AKIHISA
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - international: H04J13/04; H04Q7/36
 - european:
Application number: JP19990229466 19990813
Priority number(s):

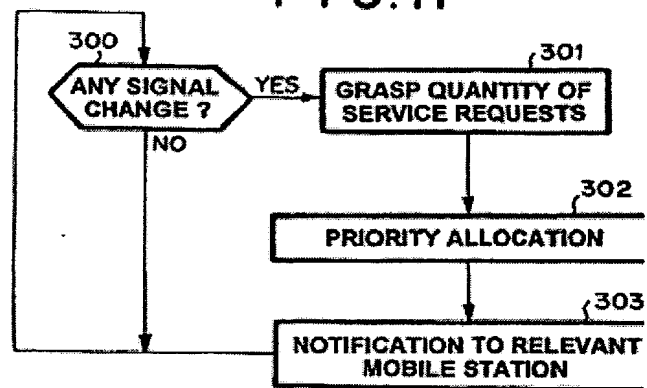
Also published as:

 EP1076433 (A)
 US6856608 (B)
 EP1076433 (A)
 CA2300007 (A)

Best Available Copy**Abstract of JP2001053720**

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress interference between diffusion signals in a condition where plural scramble codes are used by multiplying second codes allocated to plural first codes, generating plural connection codes and allocating a second code different from the allocated second code from a second code set when the connection code lacks.

SOLUTION: Priority is given to an orthogonal code and a scramble code. A diffusion code generated by the orthogonal code and the scramble code of higher priority is preferentially allocated to a mobile station. When the mobile station terminates a call or temporarily stops transmission, the diffusion code that the mobile station uses is reallocated to the mobile station to which the diffusion code generated from the orthogonal code and the scramble code of lowest priority is allocated. As request quality and reception quality are higher or lower, the connection code of high priority is allocated. The scramble codes are allocated to the mobile station in a priority order. Thus, a signal is diffused by the necessary minimum number of scramble codes with respect to the number of connected mobile stations and interference is suppressed.

FIG. 11Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-53720

(P2001-53720A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テレポート* (参考)

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 2 2

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数41 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-229466

(22) 出願日 平成11年8月13日 (1999.8.13)

特許法第30条第1項適用申請有り 1999年3月8日 社団法人電子情報通信学会発行の「1999年電子情報通信学会総合大会講演論文集 通信1」に発表

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 古川 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 濱辺 孝二郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

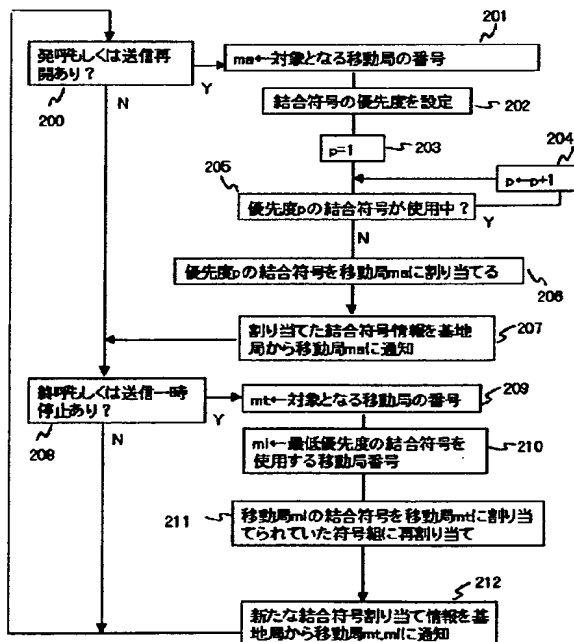
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 下り回線拡散符号割り当て方法及び基地局

(57) 【要約】

【課題】 ソフトハンドオーバー等の符号消費が促進される状況下では、基地局に直交符号数を超える数の移動局が接続される場合が発生する。この場合、1基地局で複数のスクランブル符号を用いることで拡散符号不足に対処する手法が取られる。複数のスクランブル符号を同時に用いると、異なるスクランブル符号によって拡散される信号同士は互いに大きな干渉を及ぼしあうために、回線品質の劣化が生じてしまう問題があった。

【解決手段】 基地局では、各スクランブル符号に優先度を付けて優先度の高いスクランブル符号より生成される拡散符号から優先的に移動局へ割り当てる。移動局が終呼、もしくは送信を一時停止した際には、前記移動局が用いた拡散符号を、最も優先度の低いスクランブル符号から生成された拡散符号が割り当てられている移動局に割り当て直す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有し、

前記第一の符号セットに前記第二符号を割り当て、前記複数の第一の符号に前記割り当てた第二符号を乗じて複数の結合符号を生成し、

基地局から移動局に送信される送信信号に前記結合符号を割り当て、

割り当てられた結合符号により前記送信信号を拡散し、

拡散された前記送信信号を前記移動局へ送信し、

前記結合符号が不足した場合、前記割り当てた第二符号とは別の第二符号を前記第二の符号セットから割り当ててことを特徴とする下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項2】複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有し、

前記第一の符号セットに前記1又は複数の第二符号を割り当て、前記複数の第一の符号に前記割り当てた第二符号を乗じて複数の結合符号を含む第三の符号セットを生成し、

前記結合符号に優先順位を付け、基地局から移動局に送信される送信信号に結合符号を割り当て、

割り当てられた結合符号により前記送信信号を拡散することを特徴とする下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項3】複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有し、前記第一の符号セットと前記第二の符号セットに含まれる第二符号とを組み合わせる複数の第一符号セットを生成し、ある1つの第一符号セット以外の第一符号

セットのうち、いくつかの第一符号セットでは各々に含まれるすべての第一符号を前記送信信号に割り当て、それ以外の第一符号セットでは各々に含まれるいずれの第一符号をも前記送信信号に割り当てず、割り当てられた第一符号ならびに各第一符号セットと組み合わせられた前記第二符号とにより結合符号を生成し、前記送信信号を結合符号により拡散することを特徴とする下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項4】前記第二符号に優先順位を付け、優先順位が高い前記第二符号から構成される結合符号ほど当該結合符号の優先順位を高くすることを特徴とする請求項2に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項5】前記第一符号に優先順位を付け、同一の第二符号から構成される結合符号群では、当該結合符号群内の各結合符号の優先順位を前記第一符号の優先順位が高いほど高くすることを特徴とする請求項2または4に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項6】前記結合符号の使用数を第二符号毎に調べ、使用数が多い第二符号から構成される結合符号ほど前記優先順位を高くすることを特徴とする請求項2に記

載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項7】前記送信信号には共通制御信号が含まれ、前記第二符号の使用数を調べる際に、前記共通制御信号に割り当てられた結合符号は除外することを特徴とする請求項6に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項8】同一の第二符号が割り当てられた送信信号の送信電力の総和を調べ、前記総和が大きい第二符号から構成される結合符号ほど優先順位を高くすることを特徴とする請求項2に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項9】使用中である結合符号のうち、同一の第二符号から構成される結合符号が割り当てられた前記送信信号の送信電力の平均を各第二符号毎に調べ、前記平均が小さい第二符号から構成される結合符号であるほど優先順位を高く設定することを特徴とする請求項2に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項10】前記送信信号には共通制御信号が含まれ、前記送信信号の送信電力の平均を調べる際に、前記共通制御信号の送信電力は除外することを特徴とする請求項8に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項11】送信信号が停止した際に、当該送信信号に割り当てられていた結合符号を最も優先順位の低い結合符号が割り当てられている送信信号へ割り当て直すことを特徴とする請求項2、4、5、6、7、8、9、または10に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項12】前記送信信号の停止が、一時的であることを特徴とする請求項11に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項13】前記最も優先順位の低い結合符号を構成する前記第二符号が、送信の停止した前記送信信号に割り当てられている結合符号を構成する前記第二符号と同一である場合に、前記結合符号の割り当て変更を実施しないことを特徴とする請求項11または12に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項14】前記基地局が送信する前記送信信号への結合符号の割り当てに変更が生じた場合に、該当する送信信号を受信する移動局へ新たな結合符号の割り当て情報を伝達することを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12または13に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項15】前記各送信信号を受信する移動局が要求する伝送品質要求量を把握し、伝送品質要求量に基づいて結合符号が割り当てられることを特徴とする請求項2、4、5、6、7、8、9、または10に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項16】前記伝送品質要求量を伝送誤り率とすることを特徴とする請求項15に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項17】前記伝送品質要求量を伝送速度とすることを特徴とする請求項15に記載の下り回線拡散符号割

り当て方法。

【請求項18】前記伝送品質要求量を伝送速度ならびに伝送誤り率の関数で与えることを特徴とする請求項15に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項19】前記各移動局では回線品質値を測定し、前記回線品質値に基づいて結合符号が割り当てられることを特徴とする請求項2に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項20】前記回線品質値を干渉信号電力とすることを特徴とする請求項19に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項21】前記送信信号に共通制御信号が含まれ、前記回線品質値を前記共通制御信号の受信電力とすることを特徴とする請求項19に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項22】前記回線品質値を希望信号対干渉信号電力比とすることを特徴とする請求項19に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項23】前記送信信号に共通制御信号が含まれ、接続中の基地局より放出された前記共通制御信号の受信電力を調べ、非接続中の基地局より放出された前記共通制御信号の受信電力を調べ、前記接続中の基地局に対応する受信電力と前記非接続中の基地局に対応する受信電力との比により希望信号対干渉信号電力比を算出することを特徴とする請求項22に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項24】前記基地局が放出する送信信号の組が変化した際に、前記各送信信号に割り当てる結合符号を割り当て直すことを特徴とする請求項15、16、17、18、19、20、21、22または23に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項25】前記基地局が扱う送信信号の結合符号の割り当てに変更が生じた場合に、当該送信信号を受信する移動局へ新たな結合符号の割り当て情報を伝達することを特徴とする請求項15、16、17、18、19、20、21、22、23または24に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項26】前記第一の符号セットとして直交符号を用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24または25に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項27】前記第二の符号セットとしてゴールド符号あるいは当該ゴールド符号の一部を用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25または26に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項28】前記送信信号に共通制御信号を含むこと

を特徴とする請求項2、4、5、6、8、9、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、22、24、25、26または27に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項29】前記共通制御信号には最も優先順位の高い結合符号を割り当てることを特徴とする請求項7、10、21、23または28に記載の下り回線拡散符号割り当て方法。

【請求項30】複数の第一の符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二の符号を含む第二の符号セットとを有し、

前記第一の符号セットに前記第二の符号を割り当て、前記複数の第一の符号に前記割り当てた第二の符号を乗じて複数の結合符号を生成し、

基地局から移動局に送信される送信信号に前記結合符号を割り当て、

割り当てられた結合符号により前記送信信号を拡散し、拡散された前記送信信号を前記移動局へ送信し、

前記結合符号が不足した場合、前記割り当てた第二の符号とは別の第二の符号を前記第二の符号セットから割り当てることを特徴とする基地局。

【請求項31】複数の第一の符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二の符号を含む第二の符号セットとを有し、

前記第一の符号セットに前記1又は複数の第二の符号を割り当て、前記複数の第一の符号に前記割り当てた第二の符号を乗じて複数の結合符号を含む第三の符号セットを生成し、

前記結合符号に優先順位を付け、基地局から移動局に送信される送信信号に結合符号を割り当て、

割り当てられた結合符号により前記送信信号を拡散することを特徴とする基地局。

【請求項32】複数の第一の符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二の符号を含む第二の符号セットとを有し、

前記第一の符号セットと前記第二の符号セットに含まれる第二の符号とを組み合わせることで複数の第一の符号セットを生成し、

ある1つの第一の符号セット以外の第一の符号セットのうち、いくつかの第一の符号セットでは各々に含まれるすべての第一の符号を前記送信信号に割り当て、それ以外の第一の符号セットでは各々に含まれるいずれの第一の符号をも前記送信信号に割り当てず、

割り当てられた第一の符号ならびに各第一の符号セットと組み合わせられた前記第二の符号とにより結合符号を生成し、前記送信信号を結合符号により拡散することを特徴とする基地局。

【請求項33】前記第二の符号に優先順位を付け、優先順位が高い前記第二の符号から構成される結合符号ほど当該結合符号の優先順位を高くすることを特徴とする請求項

31に記載の基地局。

【請求項34】前記第一符号に優先順位を付け、同一の第二符号から構成される結合符号群では、当該結合符号群内の各結合符号の優先順位を前記第一符号の優先順位が高いほど高くすることを特徴とする請求項31または33に記載の基地局。

【請求項35】前記結合符号の使用数を第二符号毎に調べ、使用数が多い第二符号から構成される結合符号ほど前記優先順位を高くすることを特徴とする請求項32に記載の基地局。

【請求項36】同一の第二符号が割り当てられた送信信号の送信電力の総和を調べ、前記総和が大きい第二符号から構成される結合符号ほど優先順位を高くすることを特徴とする請求項32に記載の基地局。

【請求項37】使用中である結合符号のうち、同一の第二符号から構成される結合符号が割り当てられた前記送信信号の送信電力の平均を各第二符号毎に調べ、前記平均が小さい第二符号から構成される結合符号であるほど優先順位を高く設定することを特徴とする請求項32に記載の基地局。

【請求項38】送信信号が停止した際に、当該送信信号に割り当てられていた結合符号を最も優先順位の低い結合符号が割り当てられている送信信号へ割り当て直すことを特徴とする請求項32、33、34、35、36または37に記載の基地局。

【請求項39】前記最も優先順位の低い結合符号を構成する前記第二符号が、送信の停止した前記送信信号に割り当てられている結合符号を構成する前記第二符号と同一である場合に、前記結合符号の割り当て変更を実施しないことを特徴とする請求項38に記載の基地局。

【請求項40】前記各送信信号を受信する移動局が要求する伝送品質要求量を把握し、伝送品質要求量に基づいて結合符号が割り当てられることを特徴とする請求項32、33、34、35、36または37に記載の基地局。

【請求項41】前記各移動局では回線品質値を測定し、前記回線品質値に基づいて結合符号が割り当てられることを特徴とする請求項32、33、34、35、36または37に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局から複数の移動局へ向けた送信信号が拡散符号によって拡散され伝送される符号分割多重セルラの下り回線における拡散符号割り当て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】符号分割多重セルラの下り回線では、基地局において複数の移動局へ向けた送信信号がそれぞれ異なる拡散符号によって拡散、重畳された後に一括して送信される。下り回線では、複数の移動局へ向けた信号

が基地局から一括して伝送されるため、送信信号間の同期を取ることが容易である。そこで、各送信信号を直交同期符号により拡散することによって送信信号間の干渉を抑制することが可能となる。

【0003】一方、他基地局からの下り回線信号は同期を取ることが困難であるため、これらの基地局からの干渉を抑制する手段として、直交同期符号にさらに基地局固有のスクランブル符号を乗じる手法が用いられる。ここで、スクランブル符号としてはゴールド符号もしくは

10 ゴールド符号の一部等が用いられる。

【0004】本手法を用いた場合の基地局送信装置構成を図17に示す。図17に示す拡散加算装置s p uでは、乗算器001において移動局へ向けた送信信号S i (iは移動局番号)と直交符号C o、iとが掛け合わされ、掛け合わせた後の出力信号は加算器002において加算され、さらに加算器002の出力信号は乗算器001においてスクランブル符号C sと掛け合わされて合成拡散信号s dが出力される。

【0005】合成拡散信号s dは、変調装置003において変調がかけられた後にアンテナ004から各移動局へ向けて送信される。上述の図17に示した拡散手法を全ての基地局が用いることによって、移動局において受信される他基地局からの下り回線干渉はランダム化され、誤り訂正符号との併用によってこれらの干渉を抑制することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】直交符号は数に限りがあるため、不必要な符号消費は極力抑える必要がある。CDMAセルラシステムでは以下のような状況下で符号消費が促進される。

30 【0007】まず、ソフトハンドオーバー(S o f t H a n d - O v e r ; S H O)が適用されると複数の基地局が1移動局のために同一信号を送信するために、S H Oが適用されない場合に比べて符号消費が増す。

【0008】また、音声の無音区間では信号の送信を一時停止して干渉を減らし、より多くの移動局を収容する方法が取られるために、常にオン状態である情報源を伝送する場合に比べて符号消費が増える。

40 【0009】さらに、符号消費は伝搬環境によっても変化し、伝搬路に遮蔽物が多く存在する場合等は他セル干渉がよく抑圧されて容量が増すために、基地局での符号消費が増える。

【0010】以上のように符号消費が促進される状況下では、基地局に直交符号数を超える数の移動局が接続される場合が発生する。この場合、1基地局で複数のスクランブル符号を用いることで拡散符号不足に対処する手法が取られる。

50 【0011】図18はk個のスクランブル符号を用いる場合の基地局送信装置構成を示した図である。拡散加算装置s p u - j (jはスクランブル符号番号)では、

送信信号 S_j 、 h (h は直交符号番号)、直交符号 $C_{o, h}$ 、およびスクランブル符号 $C_{s, j}$ がそれぞれ入力され、合成拡散信号 s_{d-j} が出力される。図18中の n_j は j 番目スクランブル符号より生成される直交符号の使用数を表している。合成拡散信号の出力 s_{d-j} は加算器002において加算された後、変調装置003で変調がかけられてアンテナ004より各移動局へ向けて放出される。

【0012】 k 個のスクランブル符号により得られる直交符号群をそれぞれ均等に使用した場合の各移動局で観測される希望信号電力対雑音干渉電力比 $SINR$ は図19のようになる。図19の縦軸は $SINR$ を表し、横軸は各送信信号に割り当てられた(スクランブル符号番号、直交符号番号)の組を表している。

【0013】複数のスクランブル符号を同時に用いると、それぞれの移動局では異なるスクランブル符号によって拡散された他の移動局へ向けた送信信号による大きな干渉を受ける。異なるスクランブル符号によって拡散される信号同士は等しいスクランブル符号が割り当てられた信号同士に比べて大きな干渉を及ぼしあうために、回線品質の劣化が生じてしまう問題があった。

【0014】従って、本発明は複数のスクランブル符号が使用される状況下での拡散信号間の干渉を抑制し、かつ拡散符号の消費そのものを減らすような下り回線符号割り当て法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】直交符号、スクランブル符号に優先度を付けて優先度の高い直交符号、スクランブル符号より生成される拡散符号から優先的に移動局へ割り当てる。移動局が終呼、もしくは送信を一時停止した際には、当該移動局が用いた拡散符号を、最も優先度の低い直交符号、スクランブル符号より生成された拡散符号が割り当てられている移動局に割り当て直す。

【0016】また、要求品質や受信品質が高いもしくは低いほど、高優先度の結合符号を割り当てる。

【0017】優先度順にスクランブル符号を移動局へ割り当てることで、接続する移動局数に対して必要最小数のスクランブル符号によって信号が拡散されて干渉を抑えることができる。さらに高優先度のスクランブル符号より生成される拡散符号群の利用率が上がり、これらの拡散符号が割り当てられた移動局では、使用率の低い低優先度のスクランブル符号が割り当てられた移動局からの干渉を抑えることができる。

【0018】移動局が終呼、もしくは送信を一時停止した際に拡散符号を割り当て直すことで、拡散符号の消費を抑えることができる。

【0019】また、要求品質や受信品質が高いもしくは低いほど、高優先度のスクランブル符号を割り当てることで、同一スクランブル符号が割り当てられた信号間の要求品質、受信品質の差が小さくなり、かつスクランブル

ル符号の消費を最小に抑えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】[第一の実施の形態]

【構成の説明】本発明の第一の実施形態における拡散符号割り当て方法では、複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有している。ここで、第一符号は、直交符号が該当し、第二符号はスクランブル符号が該当する。スクランブル符号としては、ゴールド符号やゴールド符号の一部等を用いることができる。

【0021】そして、第一の符号セットに第二符号を割り当て、複数の第一の符号に前記割り当てた第二符号を乗じて複数の結合符号を生成する。結合符号が生成されると、基地局から移動局に送信される送信信号に結合符号を割り当て、割り当てられた結合符号により送信信号を拡散し、拡散された送信信号を移動局へ送信する。

【0022】本発明では、結合符号が不足した場合、割り当てた第二符号とは別の第二符号を第二の符号セットから割り当てることを特徴としている。

【0023】以下では、本発明の拡散符号割り当て方法を基地局送信装置に適用した第一の実施の形態を図1及び図2を用いて説明する。

【0024】図1は k 個のスクランブル符号を用いる場合の基地局送信装置構成を示した図であり、従来の基地局装置を示した図18と同じである。

【0025】本発明の第一の実施の形態は、拡散加算装置 s_{p-u-j} (j はスクランブル符号番号)と、加算器002と、変調装置003と、アンテナ004とから構成される。

【0026】拡散加算装置 s_{p-u-j} は、送信信号 S_j 、 h (h は直交符号番号)に対して、直交符号 $C_{o, h}$ 、およびスクランブル符号 $C_{s, j}$ の結合符号を割り当て、合成拡散信号 s_{d-j} を出力する。図1中の n_j は j 番目スクランブル符号より生成される直交符号の使用数を表している。ここで、送信信号には共通制御信号が含まれてもよい。

【0027】加算器002は、合成拡散信号の出力 s_{d-j} のおのおのを加算する。

【0028】変調装置003は、加算器002で加算された合成拡散信号を変調する。

【0029】アンテナ004は、変調装置003で変調された合成拡散信号を各移動局へ向けて放出する。

【0030】【動作の説明】次に、本実施の形態の動作について図1及び図2を用いて説明する。

【0031】ここで、本実施の形態では、拡散加算装置 s_{p-u-1} から順番に、送信信号に対して直交符号とスクランブル符号から構成される結合符号を移動局に割り当てる。

【0032】すなわち、まず、本基地局に送られてきた下りの送信信号を s_{p-u-1} の S_1 、 $1 \sim S_1$ 、 n_1 の

いずれかに割当て、割り当てられた送信信号 $S1, h$ に結合符号を割当てる。 $s p u - 1$ の $S1, 1 \sim S1, n1$ すべてに送信信号が割り当てられており、 $s p u - 1$ のすべての結合符号がこれらの送信信号に割り当てられている場合、結合符号が不足するので、本基地局に送られてきた送信信号を $s p u - 2$ の $S2, 1 \sim S2, n1$ のいずれかに割り当て、割り当てられた送信信号 $S2, h$ に $s p u - 1$ で使用したスクランブル符号とは別のスクランブル符号を用いた結合符号を割り当てる。

【0033】次に、 $s p u - 1$ 及び $s p u - 2$ の $S1, 1 \sim S1, n1, S2, 1 \sim S2, n2$ すべてに送信信号が割り当てられており、 $s p u - 1$ 及び $s p u - 2$ のすべての結合符号が割り当てられている場合、更に結合符号が不足するので、本基地局に送られてきた送信信号を $s p u - 3$ の $S3, 1 \sim S3, n3$ のいずれかに割当て、割り当てられた送信信号 $S3, h$ に $s p u - 1$ 及び $s p u - 2$ で使用したスクランブルコードとは別のスクランブルコードを用いた結合符号を割り当てる。この処理を $s p u - k$ まで繰り返す。

【0034】具体的には、図2のフローチャートに示す動作を行う。図2は、直交符号とスクランブル符号から構成される結合符号を移動局へ割り当てる際に、基地局における割り当て処理の流れ図を示している。

【0035】基地局は、処理100において新たな移動局の発呼があったか、もしくは送信を停止していた移動局が再び送信を再開する要求があったかどうかを判定する。発呼もしくは送信再開があったならば、処理101へ進み、共に無ければ処理108へ進む。

【0036】処理101では、変数 $m a$ に対象となる移動局の番号を設定し、処理102において $j = 1$ に設定する。次に処理103において、 $s p u - j$ のすべての結合符号が使用中であるか否かを判断する。具体的には、直交符号番号 $C o, n$ の小さいものから順番に使用中であるか調べる。

【0037】その結果、 $s p u - j$ のすべての結合符号が使用中であるならば、処理104で、 $j = k$ であるか判断し、 $j = k$ でない、すなわち、すべての $s p u - k$ の結合符号が使用中でないなら、処理105において j に1を加えて再度処理103へ進む。 $j = k$ である場合エラー処理113を行う。

【0038】処理103の結果、空いている結合符号が見つかった場合、処理106においてその結合符号を移動局 $m a$ に割り当て、割り当てた結合符号情報を基地局から移動局 $m a$ に通知し、処理108へ進む。

【0039】基地局は、処理108において接続する移動局のいずれかが終呼したか、もしくは送信を一時停止したかどうかを判定する。終呼もしくは送信を一時停止した移動局がある場合には、処理109へ進み、対象となる移動局の番号を変数 $m t$ に設定する。

【0040】処理110において、変数 $m1$ に接続中の

移動局のうち j が最大の $s p u - j$ に接続されており、直交符号番号の最大の結合符号を使用している移動局の移動局番号を設定し、処理111において移動局 $m1$ に割り当てられている結合符号を移動局 $m t$ に割り当てられてた結合符号へと割り当て直し、新たな結合符号割り当て情報を処理112において基地局から移動局 $m t, m1$ へ通知し、処理100へ戻る。

【0041】処理110では、終呼もしくは送信が一時停止した移動局の使用している結合符号のスクランブル符号の番号 j が、接続中の移動局のスクランブル符号の最大のものと同じ場合は再割当を行わないこともできる。

【0042】処理108において終呼した移動局も送信を一時停止した移動局も共に無ければ、処理100へ戻る。

【0043】以上、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した例を用いて説明したが、基地局送信装置ではなく、制御局において実現することも当然にできる。

【0044】〔第二の実施の形態〕本発明の第二の実施の形態における拡散符号割当方法では、複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有する。ここで、第一符号は、直交符号が該当し、第二符号はスクランブル符号が該当する。スクランブル符号としては、ゴールド符号やゴールド符号の一部等を用いることができる。

【0045】そして、第一の符号セットに1又は複数の第二符号を割り当て、複数の第一の符号に割り当てた第二符号を乗じて複数の結合符号を含む第三の符号セットを生成する。

【0046】本発明では、結合符号に優先順位を付け、基地局から移動局に送信される送信信号に結合符号を割り当て、割り当てられた結合符号により送信信号を拡散することを特徴としている。

【0047】そして、結合符号の優先順位の付け方として、第二符号に優先順位を付け、優先順位が高い前記第二符号から構成される結合符号ほど当該結合符号の優先順位を高くすることにより実現することができる。

【0048】また、第一符号に優先順位を付け、同一の第二符号から構成される結合符号群では、当該結合符号群内の各結合符号の優先順位を第一符号の優先順位が高いほど高くすることにより実現することができる。

【0049】以下では、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第二の実施の形態を、図1、図3を用いて説明する。第二の実施の形態における基地局送信装置は、第一の実施の形態の基地局送信装置とブロック構成が同じであるが、動作が異なるので、以下動作について詳細に説明する。

【0050】図3は、直交符号とスクランブル符号から構成される結合符号を移動局へ割り当てる際に、基地局

における割り当て処理の流れ図を示している。

【0051】基地局は、処理200において新たな移動局の発呼があったか、もしくは送信を停止していた移動局が再び送信を再開する要求があったかどうかを判定する。発呼もしくは送信再開があったならば、処理201へ進み、共に無ければ処理208へ進む。

【0052】処理201では、変数maに対象となる移動局の番号を設定し、処理202において結合符号の優先度を設定し、さらに処理203において優先度変数pに1、すなわち最上位優先度を設定する。

【0053】処理205において、優先度pの結合符号が使用中であるか否かを判定し、優先度pの結合符号が使用中であれば、処理204において優先度変数pに1を加えて処理205へ戻る。

【0054】処理205において優先度pの結合符号が使用中でないと判断された場合には、処理206において優先度pの結合符号を移動局maに割り当て、割り当てた結合符号情報を基地局から移動局maに通知し、処理208へ進む。

【0055】基地局は、処理208において接続する移動局のいずれかが終呼したか、もしくは送信を一時停止したかどうかを判定する。終呼もしくは送信を一時停止した移動局がある場合には、処理209へ進み、対象となる移動局の番号を変数mtに設定する。

【0056】処理210において、変数m1に接続中の移動局のうち最低優先度の結合符号を使用する移動局の移動局番号を設定し、処理211において移動局m1に割り当てられている結合符号を移動局mtに割り当てられてた結合符号へと割り当て直し、新たな結合符号割り当て情報を処理112において基地局から移動局mt、m1へ通知し、処理200へ戻る。

【0057】処理210では、終呼もしくは送信が一時停止した移動局の使用している結合符号のスクランブル符号の番号jが、接続中の移動局のスクランブル符号の最大のものと同じ場合は再割当を行わないこともできる。

【0058】処理208において終呼した移動局も送信を一時停止した移動局も共に無ければ、処理200へ戻る。

【0059】図4は、処理202において設定される各結合符号の優先度の設定例を示している。

【0060】図4の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。スクランブル符号の番号が若いほど優先度は高くなるように設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。

【0061】ここで、送信信号に共通制御信号が含まれる場合、共通制御信号には最も優先順位の高い結合符号を割り当てることも考えられる。

【0062】以上、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した例を用いて説明したが、基地局送信装置ではなく、制御局において実現することも当然にできる。

【0063】[第三の実施の形態] 本発明の第三の実施の形態における拡散符号割当方法では、複数の第一符号を含む第一の符号セットと、1又は複数の第二符号を含む第二の符号セットとを有する。ここで、第一符号は、直交符号が該当し、第二符号はスクランブル符号が該当する。スクランブル符号としては、ゴールド符号やゴールド符号の一部等を用いることができる。

【0064】そして、第一の符号セットに1又は複数の第二符号を割り当て、複数の第一符号セットを生成する。ここで、ある1つの第一符号セット以外の第一符号セットのうち、いくつかの第一符号セットでは各々に含まれるすべての第一符号を前記送信信号に割り当て、それ以外の第一符号セットでは各々に含まれるいずれの第一符号をも前記送信信号に割り当てない。

【0065】第一の符号セットに含まれる各第一符号に、それぞれ、当該第一符号セットに割り当てられた第二符号を乗じ、得られた結合符号でもって各移動局へ向けた送信信号が拡散される。以下では、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第三の実施の形態を、図1、図5を用いて説明する。第三の実施の形態における基地局送信装置は、第一および第二の実施の形態の基地局送信装置とブロック構成が同じであるが、動作が異なるので、以下動作について詳細に説明する。

【0066】図5は、前記複数の第一符号セットに含まれる第一符号を移動局へ割り当てる際に、基地局における割り当て処理の流れ図を示している。

【0067】基地局は、処理501において、接続中の移動局が消費する符号の総数Nを把握する。1移動局が複数の符号を使用する場合があるため、符号の総数Nは移動局数をこえる数となり得る。処理502において必要となる第二符号数Mを以下の式により計算する。

$$M = \text{int}(N/S) + 1$$

ここで、int()は切り捨て整数化、Sは直交符号数を意味する。処理503においてM個の第二符号を選び、これよりM個の第一符号セットを生成する。処理504において、前記M個の第一符号セットのうちのある1つの符号セット以外の符号セットではすべての第一符号を各送信信号に割り当てる。

【0068】以上、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した例を用いて説明したが、基地局送信装置ではなく、制御局において実現することも当然にできる。

【0069】[第一、第二及び第三の実施の形態の効果] 図1～図5に示した本発明の第一、第二及び第三の実施形態により得られる直交符号群の使用率を図6に示す。

【0070】図6の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は各スクランブル符号における直交符号群の使用率を示す。Mは数1で与えられる移動局が消費する拡散符号の総数を直交符号数Sで割った商に1を加えた値である。本発明によると、図6に示すようにスクランブル符号番号がM-1番までの直交符号群の使用率は1となり、M+1番目以降では使用率は0となる。なお、第三の実施の形態においては、連続する番号のスクランブル符号が使用される必要はない。

【0071】図7は、図6に示した直交符号群の使用率の下での各移動局で観測されるSINRを示す。図7の横軸は（スクランブル符号番号、直交符号番号）で与えられる結合符号を、縦軸は各結合符号が割り当てられた送信信号を受信する移動局でのSINRを表す。図7のように、M-1番までのスクランブル符号が割り当てられる移動局ではほぼ等しいSINRが得られ、M番のスクランブル符号が割り当てられる移動局では、それ以外の移動局よりも低いSINRとなる。

【0072】図7と図19に示す移動局毎のSINRを、それぞれの図で平均した値は、図7に示した本発明による符号割り当てのほうがより大きな値が得られる。なぜなら、本発明によると必要最小数のスクランブル符号を用いることが可能となり、異なるスクランブル符号の間の干渉を最小に抑えることができるからである。

【0073】また本発明の第二の実施の形態では、図7のように優先度の高いスクランブル符号から優先的に移動局へ割り当てられるために、いくつかの高優先度のスクランブル符号より生成される拡散符号群の利用率が上がり、利用率の低い低優先度のスクランブル符号からの干渉を減らすことが可能となる。

【0074】また、移動局が終呼、もしくは送信を一時停止した際に拡散符号を割り当て直すことで、拡散符号の消費を抑えることが可能となる。

【0075】〔第二の実施の形態における他の優先度の設定例〕図8は、本発明の第二の実施の形態である図3の処理202において設定される各結合符号の優先度の第二の設定例を示している。図8(a)はある瞬間における各スクランブル符号の使用数を示し、図8(b)の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。送信信号に共通制御信号が含まれる場合、第二符号であるスクランブル符号の使用数を調べる際に、共通制御信号に割り当てた結合符号は除外することが考えられる。図8(b)では、図8(a)における使用数が多いスクランブル符号ほど優先度を高く設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。

【0076】このように図8に示すような優先度の設定を行うことによって、ある特定のスクランブル符号の使用率を常に高くすることが可能となり、かつスクラン

ブル符号の消費も最小に抑えることが可能となる。

【0077】図9は本発明の第二の実施の形態である図3における処理202において設定される各結合符号の優先度の第三の設定例を示している。図9(a)はある瞬間における各スクランブル符号が割り当てられた送信信号の送信電力の総和を示し、図9(b)の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。図9(b)では、図9(a)に示した送信電力の総和が大きいスクランブル符号ほど優先度を高く設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。

【0078】このように図9に示すような優先度の設定を行うことによって、ある特定のスクランブル符号の使用率を常に高くすることが可能となり、かつスクランブル符号の消費も最小に抑えることが可能となる。

【0079】図10は、本発明の第二の実施の形態である図3における処理202において設定される各結合符号の優先度の第四の設定例を示している。図10(a)はある瞬間における各スクランブル符号が割り当てられた送信信号における送信電力の平均を示し、図10

(b)の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。送信電力の平均を求める際には、通常固定電力で放出される共通制御信号は除外する場合が考えられる。図10(b)では、送信電力の平均が小さいスクランブル符号ほど優先度を高く設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。また、全く使用されていないスクランブル符号から構成される結合符号がある場合は、その優先順位は、使用中であるスクランブル符号から構成される結合符号より低く設定する。

【0080】このように図10に示すような優先度の設定を行うことによって、ある特定のスクランブル符号の使用率を常に高くすることが可能となり、かつスクランブル符号の消費も最小に抑えることが可能となる。

【0081】〔第四の実施の形態〕本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第四の実施の形態を、図1、図11及び図12を用いて説明する。基地局送信装置の構成は、第一、第二及び第三の実施の形態と同じである。

【0082】図11ならびに図12は、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第四の実施の形態を示す基地局における結合符号の割り当て処理の流れ図および結合符号の優先度の設定例を示した図である。

【0083】まず、図11に示した流れ図を説明する。各結合符号には事前に優先度が与えられているものとする。優先度の与え方としては本発明の第二の実施の形態を用いることができる。処理300において基地局はこの基地局が放出する送信信号の組に変更があるか無いか

を判定し、ある場合には処理301へ進み、無い場合には再び処理300を実行する。

【0084】処理301において、基地局は接続している全ての移動局の伝送品質要求量を把握し、処理302において伝送品質要求量の高いもしくは低い送信信号ほど、優先度の高い結合符号を割り当てる。ここで、伝送品質要求量としては、伝送速度や伝送誤り率等が考えられる。また、伝送速度ならびに伝送誤り率の関数として与えることができる。処理303において、結合符号割り当てに変更が生じた送信信号に対して、その変更情報を該当する移動局へ報知したのち、処理300へ戻る。

【0085】図12は、図11に示した符号割り当て処理において用いられる結合符号の優先度の設定例を示したものである。図12の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。スクランブル符号の番号が若いほど優先度は高くなるように設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。

【0086】図13は図11ならびに図12に示した実施の形態による符号割り当てを行った場合の各結合符号に割り当てられる送信信号の伝送品質要求量を示したものである。スクランブル符号番号が若く、かつ直交符号番号が若い結合符号ほど、より高い伝送品質要求量を要求する送信信号が割り当てられる。これによって、若い番号のスクランブル符号を包含する結合符号の使用率が上がり、かつスクランブル符号の消費を必要最小数に抑えることが可能となる。さらに、同一のスクランブル符号が割り当てられた送信信号間の要求品質の差を小さくすることができる。

【0087】以上、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した例を用いて説明したが、基地局送信装置ではなく、制御局において実現することも当然にできる。

【0088】〔第五の実施の形態〕本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第五の実施の形態を、図1、図14及び図15を用いて説明する。基地局送信装置の構成は、第一、第二、第三及び第四の実施の形態と同じである。

【0089】図14ならびに図15は、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した第五の実施の形態を示す基地局における結合符号の割り当て処理の流れ図および結合符号の優先度の設定例を示した図である。

【0090】まず、図14に示した流れ図を説明する。各結合符号には事前に優先度が与えられているものとする。優先度の与え方としては本発明の第二の実施の形態を用いることができる。処理400において基地局はこの基地局が放出する送信信号の組に変更があるか無いかを判定し、ある場合には処理401へ進み、無い場合には再び処理400を実行する。

【0091】処理401において、基地局は接続している全ての移動局で観測される回線品質値を把握し、処理402において回線品質値の高いもしくは低い送信信号ほど、優先度の高い結合符号を割り当てる。ここで、回線品質値としては、移動局で観測される干渉信号量、移動局が受信する共通制御信号受信電力、および希望信号電力対干渉信号電力比等が考えられ、移動局が測定した回線品質値は基地局へ制御チャネルを介して伝達されるものとする。

【0092】ここで、回線品質値として希望信号電力対干渉信号電力比を用いる場合、接続中の基地局より放出された送信信号に含まれる共通制御信号の受信電力を調べ、非接続中の基地局より放出された共通制御信号の受信電力を調べ、接続中の基地局に対応する受信電力と非接続中の基地局に対応する受信電力との比により希望信号対干渉信号電力比を算出することができる。

【0093】処理403において、結合符号割り当てに変更が生じた送信信号に対して、その変更情報を該当する移動局へ報知したのち、処理300へ戻る。

【0094】図15は、図14に示した符号割り当て処理において用いられる結合符号の優先度の設定例を示したものである。図15の表の横軸はスクランブル符号の番号を、縦軸は直交符号の番号を表し、表の各要素は各結合符号の優先度を表している。スクランブル符号の番号が若いほど優先度は高くなるように設定し、さらに同一スクランブル符号内での優先度は直交符号番号が若いほど高くなるように設定している。

【0095】図16は図14ならびに図15に示した実施の形態による符号割り当てを行った場合の各結合符号に割り当てられる送信信号に対応する移動局で観測される回線品質値を示したものである。スクランブル符号番号が若く、かつ直交符号番号が若い結合符号ほど、より高い回線品質値を示す送信信号が割り当てられる。これによって、若い番号のスクランブル符号を包含する結合符号の使用率が上がり、かつスクランブル符号の消費を必要最小数に抑えることが可能となる。さらに、同一のスクランブル符号が割り当てられた送信信号間の要求品質の差を小さくすることができる。

【0096】以上、本発明の拡散符号割当方法を基地局送信装置に適用した例を用いて説明したが、基地局送信装置ではなく、制御局において実現することも当然にできる。

【0097】

〔発明の効果〕必要最小数のスクランブル符号より拡散符号を生成することで、異なるスクランブル符号間の干渉を最小限に抑え、高い回線品質を得ることができる。スクランブル符号に優先度をもたせ、いくつかの高優先度のスクランブル符号の利用率を高め、低優先度のスクランブル符号との干渉を減らすことができる。移動局が終呼、もしくは送信を一時停止した際に拡散符号を割り

当て直すことで、拡散符号の消費が抑えられる。

【0098】また、要求品質や受信品質が高いもしくは低いほど、高優先度のスクランブル符号を割り当てること、同一スクランブル符号が割り当てられた信号間の要求品質、受信品質の差が小さくなり、かつスクランブル符号の消費を最小に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の下り拡散符号割当方法を適用した基地局装置のブロック図

【図2】本発明の第一の実施の形態を示す符号割り当て処理の流れ図

【図3】本発明の第二の実施の形態を示す符号割り当て処理の流れ図

【図4】本発明の第二の実施の形態における結合符号割り当ての例を示す図

【図5】本発明の第三の実施の形態における符号割り当て処理の流れ図

【図6】本発明による符号割り当てを行った場合の各スクランブル符号の使用率を示す図

【図7】本発明による符号割り当てを行った場合の各結合符号で観測されるSINRを示す図

【図8】本発明の第二の実施の形態における結合符号割り当ての第二の例を示す図

【図9】本発明の第二の実施の形態における結合符号割り当ての第三の例を示す図

【図10】本発明の第二の実施の形態における結合符号割り当ての第四の例を示す図

【図11】本発明の第四の実施の形態を示す符号割り当て処理の流れ図

【図12】本発明の第四の実施の形態における結合符号割り当ての例を示す図

【図13】本発明の第四の実施の形態における結合符号*

*と伝送品質要求量の関係を示す図

【図14】本発明の第五の実施の形態を示す符号割り当て処理の流れ図

【図15】本発明の第五の実施の形態における結合符号割り当ての例を示す図

【図16】本発明の第五の実施の形態における結合符号と回線品質値の関係を示す図

【図17】単数スクランブル符号拡散による基地局送信装置

【図18】複数スクランブル符号拡散による基地局送信装置

【図19】従来技術による符号割り当てを行った場合の各移動局で観測されるSINRを示す図

【符号の説明】

S_i : 移動局 i へ向けた送信信号

C_{o, i} : 移動局 i に割り当てた直交符号

s_{pu} : 拡散加算装置

s_d : 合成拡散信号

C_s : スクランブル符号

S_{j, h} : スクランブル符号 j が割り当てられた移動局 h の送信信号

k : ある基地局で消費するスクランブル符号数

C_{s, j} : j 番目のスクランブル符号

s_{pu-j} : スクランブル符号 j で拡散する拡散加算装置

s_{d-j} : スクランブル符号 j に対する合成拡散信号

n_j : スクランブル符号 j を使用する移動局数

SINR : 信号電力対雑音干渉信号比

S : 直交符号数

M : 直交符号数を移動局が消費する符号数の総数で割った商に 1 を加えた数

N : 接続中の移動局が消費する全符号数

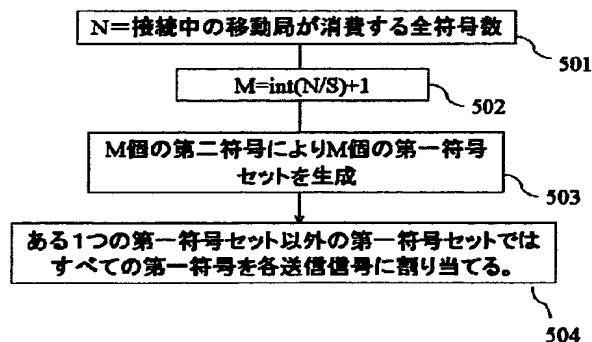
【図4】

スクランブル符号番号

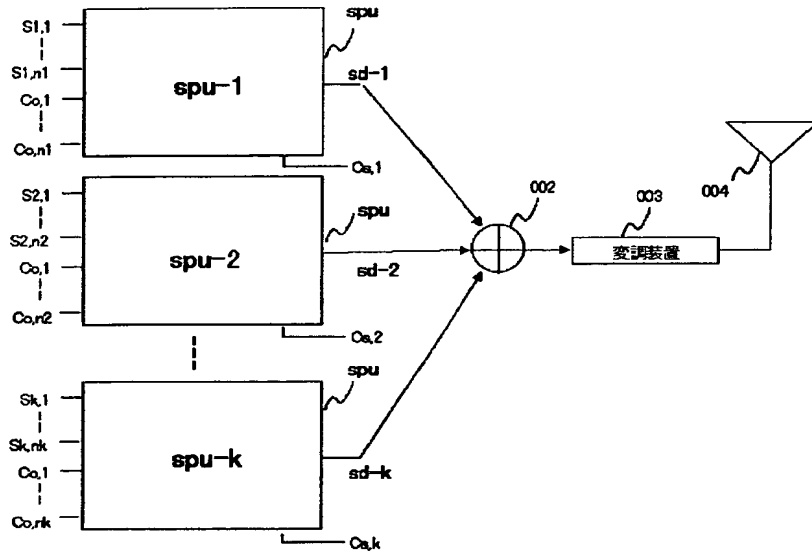
	1	2	...
1	1	9	...
2	2	10	...
3	3	11	...
4	4	12	...
5	5	13	...
6	6	14	...
7	7	15	...
8	8	16	...

直交符号番号

【図5】



【図1】



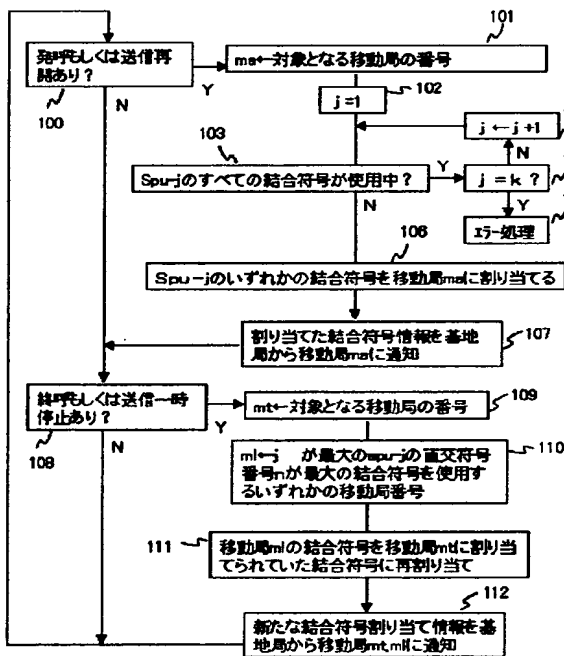
【図12】

スクランブル符号番号

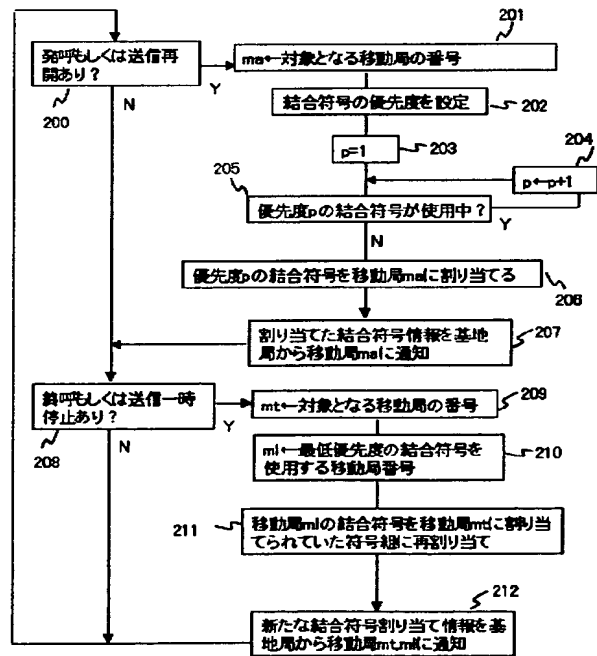
	1	2	...
1	1	9	...
2	2	10	...
3	3	11	...
4	4	12	...
5	5	13	...
6	6	14	...
7	7	15	...
8	8	16	...

直交符号番号

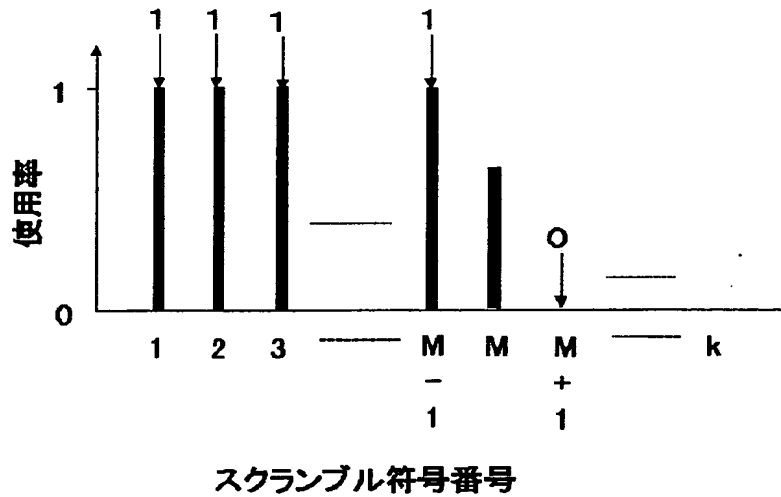
【図2】



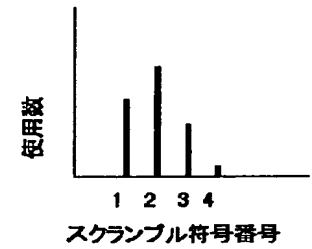
【図3】



【図6】

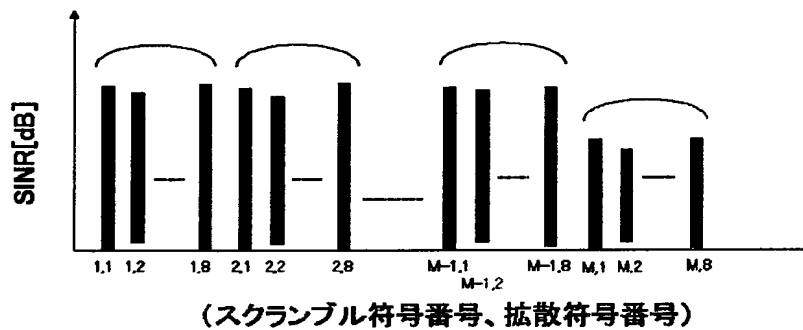


【図8】



(a) 各スクランブル符号の使用数

【図7】



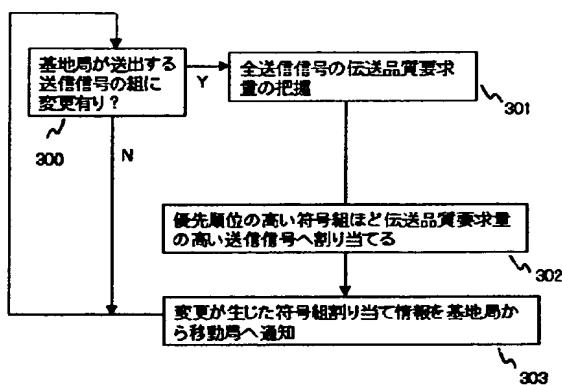
スクランブル符号番号

	1	2	3	4
1	9	1	17	25
2	10	2	18	26
3	11	3	19	27
4	12	4	20	28
5	13	5	21	29
6	14	6	22	30
7	15	7	23	31
8	16	8	24	32

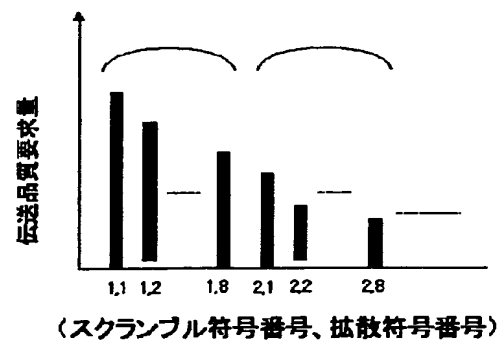
直交符号番号

(b) 符号組優先順位

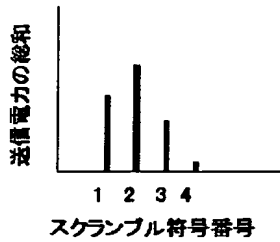
【図11】



【図13】

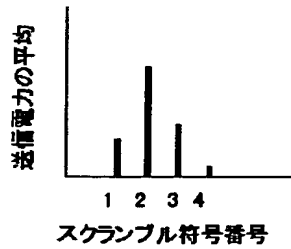


【図9】



(a) 各スクランブル符号における送信電力の総和

【図10】



(a) 各スクランブル符号における送信電力の平均

【図15】

スクランブル符号番号

	1	2	...
1	1	9	...
2	2	10	...
3	3	11	...
4	4	12	...
5	5	13	...
6	6	14	...
7	7	15	...
8	8	16	...

直交符号番号

スクランブル符号番号

	1	2	3	4
1	9	1	17	25
2	10	2	18	26
3	11	3	19	27
4	12	4	20	28
5	13	5	21	29
6	14	6	22	30
7	15	7	23	31
8	16	8	24	32

直交符号番号

(b) 符号組優先順位

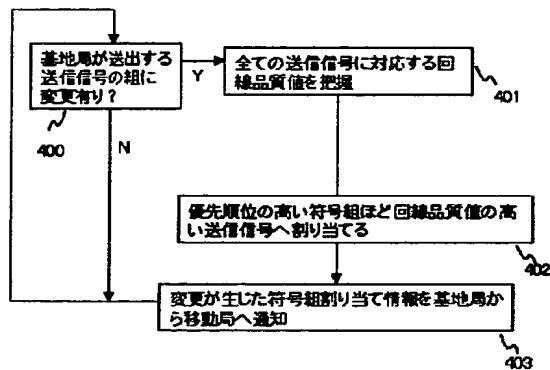
スクランブル符号番号

	1	2	3	4
1	9	25	17	1
2	10	26	18	2
3	11	27	19	3
4	12	28	20	4
5	13	29	21	5
6	14	30	22	6
7	15	31	23	7
8	16	32	24	8

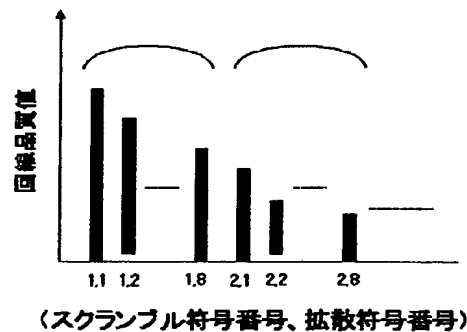
直交符号番号

(b) 符号組優先順位

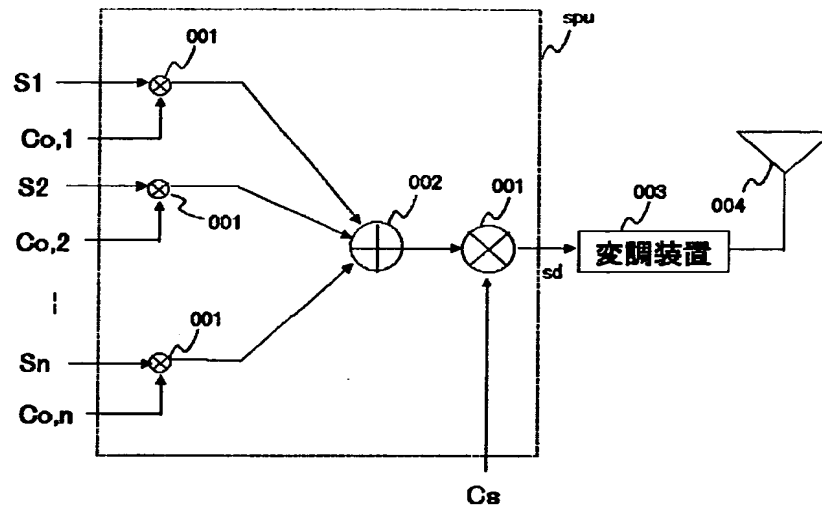
【図14】



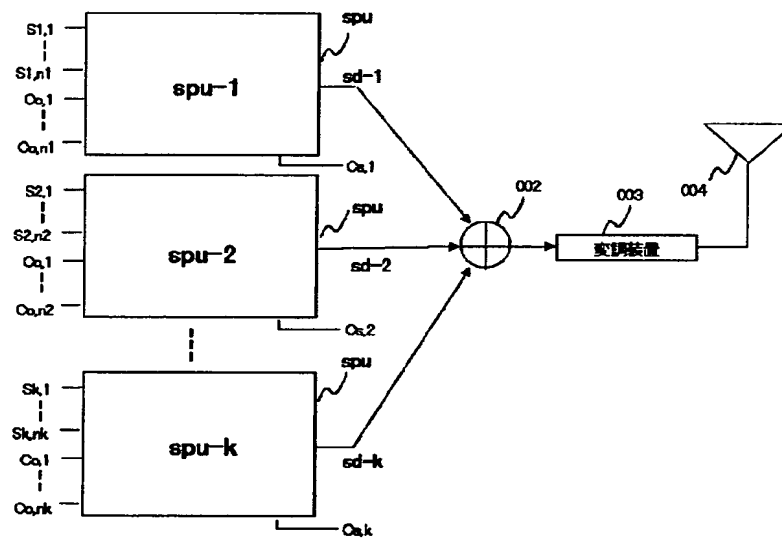
【図16】



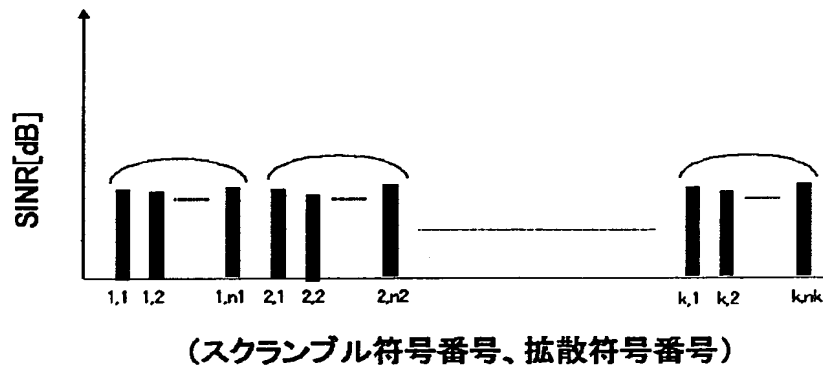
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 後川 彰久
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

F ターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE21
5K067 AA03 BB03 BB04 CC10 DD34
DD44 DD45 DD46 EE02 EE10
EE61 GG01 JJ17 JJ35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.